

PAT-NO: JP02002364401A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002364401 A

TITLE: CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

PUBN-DATE: December 18, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAYUKAWA, ATSUSHI	N/A
MURASE, YOSHITAKA	N/A
TAKASU, EIJI	N/A
SATO, IKU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AISIN AW CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001170869

APPL-DATE: June 6, 2001

INT-CL (IPC): F02D029/02, B60K006/02, B60L011/14, F02D029/00, F02N011/04, F02N015/00, F02P017/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control device for a hybrid vehicle for accurately determining a start (ignition) of an internal combustion engine and restricting a peak PK of the real engine speed.

SOLUTION: In this hybrid vehicle provided with the internal combustion engine 2 and a motor 3 as a driving source, after starting the motor to drive the internal combustion engine, the internal combustion engine is ignited for starting. This hybrid vehicle is provided with a motor control means for driving the motor to a target number of revolutions of the motor TgtmtN, an internal combustion engine drive control means for outputting an ignition command to start the internal combustion engine when the number of revolutions of the motor achieves the target number, and an ignition determining means for computing a deviation between the target number of rotation of the motor TgtmtN and the real number of rotations of the motor mtN to determine a conclusion of the ignition when the deviation exceeds the predetermined value after outputting the ignition command. With this structure, starting of the internal combustion engine can be accurately determined. When the internal combustion engine is started, the generation of peak PK to be generated after starting the internal combustion engine is restricted by detecting a starting and

controlling the motor.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-364401

(P2002-364401A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 0 2 D 29/02	Z H V	F 0 2 D 29/02	Z H V D 3 G 0 1 9
B 6 0 K 6/02		B 6 0 L 11/14	3 G 0 9 3
B 6 0 L 11/14		F 0 2 D 29/00	C 5 H 1 1 5
F 0 2 D 29/00		F 0 2 N 11/04	D
F 0 2 N 11/04		15/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-170869 (P2001-170869)

(22) 出願日 平成13年6月6日 (2001. 6. 6)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 粥川 篤史

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 村瀬 好隆

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100082337

弁理士 近島 一夫 (外1名)

最終頁に続く

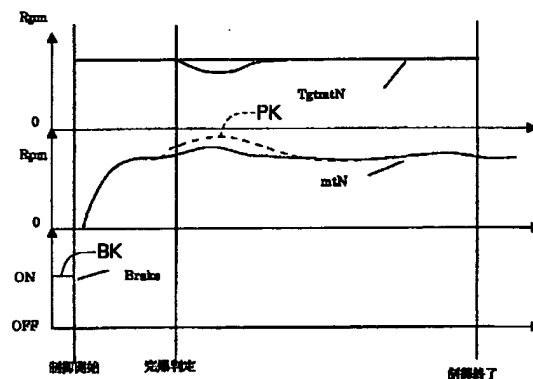
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】内燃機関の始動（点火）を正確に判定し、実回転数のピーク P K を抑制する、ハイブリッド車両の制御装置の提供。

【解決手段】内燃機関 2 及びモータ 3 を駆動源とし、モータを始動させて内燃機関を回転駆動した後、内燃機関を点火して始動させる、ハイブリッド車両において、始動時に、モータを目標モータ回転数 (TgtmtN) にまで回転駆動するモータ制御手段を設け、目標モータ回転数に達した場合に、点火指令を出力して内燃機関を始動させる、内燃機関駆動制御手段を設ける。点火指令の後、モータの目標回転数 TgtmtN と実モータ回転数 mtN との偏差を演算し、偏差が所定値を越えた場合に、点火が完了したものと判定する、点火判定手段を設ける。内燃機関の始動を正確に判定することが出来る。内燃機関が始動された場合、始動を検知して、モータを制御することにより、内燃機関始動後に生じるピーク P K の発生を抑制する。

<発明の仕様>



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関及び該内燃機関に駆動連結されたモータを有し、内燃機関の始動時には、前記モータを駆動させて前記内燃機関を該モータにより回転駆動した後、該内燃機関を点火して始動させる制御を行う、ハイブリッド車両において、

前記内燃機関の始動時に、前記モータを所定の目標モータ回転数となるように回転駆動するモータ制御手段を設け、

前記内燃機関が所定回転数に達した場合に、前記内燃機関に対して点火指令を出力して内燃機関を始動させる、
10 内燃機関駆動制御手段を設け、

前記内燃機関の点火指令の後、モータの目標回転数と実モータ回転数との偏差を演算し、該偏差が所定値を越えた場合に、前記内燃機関の点火動作が完了したものと判定する、内燃機関点火判定手段を設けて構成した、ハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】 前記内燃機関点火判定手段により、前記内燃機関の点火動作が完了したものと判定された場合、前記モータの目標回転数を回転数下方修正分だけ下げた
20 新たな目標モータ回転数を設定する、目標モータ回転数設定手段を設け、

前記モータ制御手段は、該目標モータ回転数設定手段により設定された新たな目標モータ回転数に基づき、前記モータを回転駆動することを特徴とする、請求項1記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】 前記目標モータ回転数設定手段は、新たな目標モータ回転数を、現在の目標モータ回転数と実モータ回転数の偏差に基づいて前記回転数下方修正分を演算し、該演算された回転数下方修正分に基づいて設定する
30 ことを特徴とする、請求項2記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】 モータと内燃機関は、その出力軸が直結されて構成される、請求項1記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関とモータ／ジェネレータを駆動源とするハイブリッド車両の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、従来のハイブリッド車両において、内燃機関の始動時における目標モータ回転数、実モータ回転数及びブレーキ信号の状態を示すタイムチャートである。

【0003】従来、ハイブリッド車両においては、モータ（本明細書で、単に「モータ」と言った場合には、モータをジェネレータとして再生使用するモータ／ジェネレータを含むものである）を始動時に使用して、エンジンなどの内燃機関をそのアイドル回転数にまで駆動
50

し、その後、内燃機関を始動する、駆動源の始動方法が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、こうした方法では、モータにより内燃機関を駆動して所定回転数に達するまでは、モータが非駆動状態の内燃機関を回転駆動する必要があるため、大きな駆動トルクを必要とするが、一旦内燃機関が始動（点火）されると、内燃機関は自立回転を開始することから、モータによる内燃機関の駆動の必要性が無くなる。すると、内燃機関が始動（点火）された直後に、図6に示すように、モータの回転トルクと内燃機関の回転トルクが重なりあって出力され、モータ（内燃機関）の実回転数 $m \cdot t \cdot N$ に、目標モータ回転数 $Tgt \cdot m \cdot t \cdot N$ を越えたピーク PK が生じる。

【0005】こうした駆動源の出力回転数にピーク PK が生じると、車輪の回転数の変動を招き、ショックとなって運転者に違和感を与えることとなるので、出来るだけこうしたピーク PK が生じないように制御することが望ましい。

【0006】更に、内燃機関が始動（点火）された場合、当該始動を的確に検知して、モータによる駆動を停止するように制御することが、上記ピーク PK が生じないようにすることにつながることから、内燃機関の始動（点火）を正確に判定することの出来る制御装置の開発が望まれる。

【0007】本発明は、上記した事情に鑑み、ハイブリッド車両において、内燃機関の始動（点火）を正確に判定することが出来、更に、その結果生じる、実回転数のピーク PK を出来るだけ抑制することの出来る、ハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、内燃機関（2）及び該内燃機関に駆動連結されたモータ（3）を有し、内燃機関の始動時には、前記モータを駆動させて前記内燃機関を該モータにより回転駆動した後、該内燃機関を点火して始動させる制御を行う、ハイブリッド車両において、前記内燃機関の始動時に、前記モータを所定の目標モータ回転数（ $Tgt \cdot m \cdot t \cdot N$ ）となるように回転駆動するモータ制御手段（12、始動制御プログラムSCPのステップS2からステップS5など）を設け、前記内燃機関が所定回転数に達した場合に、前記内燃機関に対して点火指令を出力して内燃機関を始動させる、内燃機関駆動制御手段（13、始動制御プログラムSCPのステップS7など）を設け、前記内燃機関の点火指令の後、モータの目標回転数（ $Tgt \cdot m \cdot t \cdot N$ ）と実モータ回転数（ $m \cdot t \cdot N$ ）との偏差を演算し、該偏差が所定値（例えば、規定値1など）を越えた場合に、前記内燃機関の点火動作が完了したものと判定する、内燃機関点火判定手段（13、始動制御プログラムSCPのステップS9からステップS11など）を設けて構成される。

【0008】請求項2の発明は、前記内燃機関点火判定手段により、前記内燃機関の点火動作が完了したものと判定された場合、前記モータの目標回転数を回転数下方修正分だけ下げた新たな目標モータ回転数を設定する、目標モータ回転数設定手段（13、始動制御プログラムSCPのステップS13など）を設け、前記モータ制御手段は、該目標モータ回転数設定手段により設定された新たな目標モータ回転数に基づき、前記モータを回転駆動することを特徴として構成される。

【0009】請求項3の発明は、請求項2記載の発明において、前記目標モータ回転数設定手段は、新たな目標モータ回転数を、現在の目標モータ回転数と実モータ回転数の偏差（ $TgtmtN - mtN$ ）に基づいて前記回転数下方修正分を演算し、該演算された回転数下方修正分に基づいて設定することを特徴として構成される。

【0010】請求項4の発明は、モータと内燃機関は、その出力軸が直結されて構成される。

【0011】

【発明の効果】請求項1の発明によると、内燃機関点火判定手段（13、始動制御プログラムSCPのステップS9からステップS11など）が、内燃機関の点火指令の後、モータの目標回転数（ $TgtmtN$ ）と実モータ回転数（ mtN ）との偏差を演算し、該偏差が所定値（例えば、規定値1など）を越えた場合に、前記内燃機関の点火動作が完了したものと判定するので、内燃機関の始動（点火）を正確に判定することが出来る。

【0012】これにより、内燃機関が始動（点火）された場合、当該始動を的確に検知して、モータを制御することにより、内燃機関始動後に生じるピークPKの発生を抑制することが可能となる。

【0013】請求項2の発明によると、目標モータ回転数設定手段（13、始動制御プログラムSCPのステップS13など）が、内燃機関点火判定手段により、前記内燃機関の点火動作が完了したものと判定された場合、前記モータの目標回転数を回転数下方修正分だけ下げた、新たな目標モータ回転数を設定するので、内燃機関の始動に伴う吹き上がりが効果的に防止され、実回転数のピークPKを出来るだけ抑制することが来る。

【0014】請求項3の発明によると、前記回転数下方修正分は、現在の目標モータ回転数と実モータ回転数の偏差（ $TgtmtN - mtN$ ）に基づいて演算されるので、偏差に対応した回転数だけ、目標モータ回転数を下げることが出来、適切な制御が可能となる。

【0015】請求項4の発明によると、モータと内燃機関は、その出力軸が直結されているので、内燃機関の回転数変動が直ちにモータ回転数の変動として把握されることとなり、それだけモータの目標回転数（ $TgtmtN$ ）と実モータ回転数（ mtN ）との偏差を検出することが容易となり、内燃機関点火判定手段による点火動作の完了判定を正確に行うことが出来る。

【0016】なお、括弧内の番号等は、図面における対応する要素を示す便宜的なものであり、従って、本記述は図面上の記載に限定拘束されるものではない。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る第1の実施の形態を図に沿って説明する。

【0018】図1は本発明に係る車輛の駆動系を示すブロック模式図、図2は本発明に適用される自動変速機構を示す図で、（a）は自動変速機構のスケルトン図、（b）はその作動表、図3はハイブリッド車両の制御系を示すブロック図、図4は、始動制御プログラムを示すフローチャート、図5は始動時における、目標モータ回転数、実モータ回転数及びブレーキ信号の状態を示すタイムチャートである。

【0019】図1に示すように、ハイブリッド車両の駆動源は、車体に搭載されたエンジン2及びモータ・ジェネレータ（M/G）3により構成されており、エンジン2とモータ/ジェネレータ3の出力軸は直結され、その駆動力は、自動変速機構を構成するトルクコンバータ（T/C）4を介して自動変速機構5に出力される。

【0020】なお、図1に示すエンジン2及びモータ・ジェネレータ（M/G）3が接続される自動変速機構5は、入力される駆動力を所定の車輛走行状況に基づいて変速し、車輪等に出力する。また、該自動変速機構5には、変速を行うための複数の摩擦係合要素が配設されており、その摩擦係合要素の係合を油圧制御して変速し、かつ上記トルクコンバータ4を制御するための油圧制御装置6が備えられている。そして、該油圧制御装置6に油圧を供給するための機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプ8が、それぞれ配設されている。該機械式オイルポンプ7は、トルクコンバータ4と連動するように配設されており、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3の駆動力により駆動される。また、電動オイルポンプ8は、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3の駆動力とは独立しており、不図示のバッテリーから電力供給されるモータにより駆動される。

【0021】ついで、自動変速機構について図に沿って説明する。図2は本発明に適用される自動変速機構5を示す図で、（a）は自動変速機構5のスケルトン図、（b）はその作動表、である。図2（a）に示すように、主自動変速機構30は、エンジン出力軸に整列して配置される第1軸に配置されており、エンジン2（E/G）及びモータ・ジェネレータ（M/G）3よりロックアップクラッチ36を有するトルクコンバータ4を介して駆動力が伝達される入力軸37を有している。該第1軸には、トルクコンバータ4に隣接する機械式オイルポンプ7及び電動オイルポンプ8、ブレーキ部34、プラネタリギヤユニット部31、クラッチ部35が順に配置されている。

【0022】プラネタリギヤユニット部31はシンプル

プラネタリギヤ32とダブルピニオンプラネタリギヤ33から構成されている。該シンプルプラネタリギヤ32は、サンギヤS1、リングギヤR1、及びこれらギヤに噛合するピニオンP1を支持したキャリアCRからなり、また、該ダブルピニオンプラネタリギヤ33は、サンギヤS2、リングギヤR2、並びにサンギヤS2に噛合するピニオンP2及びリングギヤR2に噛合するピニオンP3を互に噛合するように支持するキャリアCRからなる。そして、サンギヤS1及びサンギヤS2は、それぞれ入力軸37に回転自在に支持された中空軸に回転自在に支持されている。また、キャリアCRは、前記両プラネタリギヤ32、33に共通しており、それぞれサンギヤS1、S2に噛合するピニオンP1及びピニオンP2は一体に回転するように連結されている。

【0023】ブレーキ部34は、内径側から外径方向に向って順次ワンウェイクラッチF1、ブレーキB1そしてブレーキB2が配設されており、また、カウンタドライブギヤ39はスプラインを介してキャリアCRに連結している。更に、リングギヤR2にワンウェイクラッチF2が介在しており、該リングギヤR2外周とケースとの間にはブレーキB3が介在している。また、クラッチ部35は、フォワードクラッチC1及びダイレクトクラッチC2を備えており、該フォワードクラッチC1は、リングギヤR1外周に介在しており、また、該ダイレクトクラッチC2は、不図示の可動部材の内周と中空軸先端に連結されたフランジ部との間に介在している。

【0024】副変速機構40は、入力軸37からなる第1軸に平行に配置された第2軸43に配設されており、これら第1軸及び第2軸は、ディファレンシャル軸（左右車軸）45l、45rからなる第3軸と合せて、側面視3角状に構成されている。そして、該副変速機構40は、シンプルプラネタリギヤ41、42を有しており、キャリアCR3とリングギヤR4が一体に連結すると共に、サンギヤS3、S4同士が一体に連結して、シンブソントタイプのギヤ列を構成している。更に、リングギヤR3がカウンタドリブンギヤ46に連結して入力部を構成し、またキャリアCR3及びリングギヤR4が出力部となる減速ギヤ47に連結している。更に、リングギヤR3と一体サンギヤS3、S4との間にUDダイレクトクラッチC3が介在し、また一体サンギヤS3（S4）がブレーキB4にて適宜係止し得、かつキャリアCR4がブレーキB5にて適宜係止し得る。これにより、該副変速機構40は、前進3速の変速段を得られる。

【0025】また、第3軸を構成するディファレンシャル装置50は、デフケース51を有しており、該ケース51には前記減速ギヤ47と噛合するギヤ52が固定されている。更に、デフケース51の内部にはデフギヤ53及び左右サイドギヤ55、56が互に噛合してかつ回転自在に支持されており、左右サイドギヤから左右車軸45l、45rが延設されている。これにより、ギヤ5

2からの回転が、負荷トルクに対応して分岐され、左右車軸45l、45rを介して左右の前輪に伝達される。

【0026】ついで、本自動変速機構5の作動を、図2(b)に示す作動表に沿って説明する。1速（1ST）状態では、フォワードクラッチC1、ワンウェイクラッチF2及びブレーキB5が係合する。これにより、主変速機構30は、1速となり、該減速回転がカウンタギヤ39、46を介して副変速機構40におけるリングギヤR3に伝達される。該副変速機構40は、ブレーキB5によりキャリアCR4が停止され、1速状態にあり、前記主変速機構30の減速回転は、該副変速機構40により更に減速されて、そしてギヤ47、52及びディファレンシャル装置50を介して車軸45l、45rに伝達される。

【0027】2速（2ND）状態では、フォワードクラッチC1の外、ブレーキB2が係合すると共に、ワンウェイクラッチF2からワンウェイクラッチF1に滑らかに切り替わり、主変速機構30は2速状態となる。また、副変速機構40は、ブレーキB5の係合により1速状態にあり、この2速状態と1速状態が組合さって、自動変速機構5全体で2速が得られる。

【0028】3速（3RD）状態では、主変速機構30は、フォワードクラッチC1、ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1が係合した上述2速状態と同じであり、副変速機構40がブレーキB4を係合する。すると、サンギヤS3、S4が固定され、リングギヤR3からの回転は2速回転としてキャリアCR3から出力し、従って主変速機構30の2速と副変速機構40の2速で、自動変速機構5全体で3速が得られる。

【0029】4速（4TH）状態では、主変速機構30は、フォワードクラッチC1、ブレーキB2及びワンウェイクラッチF1が係合した上述2速及び3速状態と同じであり、副変速機構40は、ブレーキB4を解放すると共にUDダイレクトクラッチC3が係合する。この状態では、リングギヤR4とサンギヤS3（S4）が連結して、両プラネタリギヤ41、42が一体回転する直結回転となる。従って、主変速機構30の2速と副変速機構40の直結（3速）が組合されて、自動変速機構5全体で、4速回転が得られる。

【0030】5速（5TH）状態では、フォワードクラッチC1及びダイレクトクラッチC2が係合して、入力軸37の回転がリングギヤR1及びサンギヤS1に共に伝達されて、主変速機構30は、ギヤユニット31が一体回転する直結回転となる。また、副変速機構40は、UDダイレクトクラッチC3が係合した直結回転となっており、従って主変速機構30の3速（直結）と副変速機構40の3速（直結）が組合されて、自動変速機構5全体で、5速回転が得られる。

【0031】後進（REV）状態では、ダイレクトクラッチC2及びブレーキB3が係合すると共に、ブレーキ

B5が係合する。この状態では、主変速機構30にあっては、後進回転が取り出され、また副変速機構40は、ブレーキB5に基づきキャリヤCR4が停止され、1速状態に保持される。従って、主変速機構30の逆転と副変速機構40の1速回転が組合され、逆転減速回転が得られる。

【0032】なお、図2(b)において、三角印は、エンジンブレーキ時に作動することを示す。即ち、1速にあっては、ブレーキB3が係合して、ワンウェイクラッチF2に代ってリングギヤR2を固定する。2速、3速、4速にあっては、ブレーキB1が係合して、ワンウェイクラッチF1に代ってサンギヤS2を固定する。

【0033】また、車両には、図3に示すように、モータ/ジェネレータ3を制御するモータ制御部12が接続しており、モータ制御部12には、車両制御部13及び変速機制御部15などが接続している。

【0034】ハイブリッド車両は、以上のような構成を有するので、停止状態の車両の始動に際して、運転者がブレーキを開放すると、図示しないブレーキセンサからの信号が車両制御部13に入力され、車両制御部13は、適宜なメモリに格納された始動制御プログラムSCPを実行して、始動時のモータ・ジェネレータ3を制御する。

【0035】即ち、車両制御部13は、始動制御プログラムSCPのステップS1で、運転者からのエンジン始動要求が有るか否かを、前述のブレーキセンサからの信号などから判定する。即ち、ブレーキセンサからの信号BKが、図5に示すように、それまでの、ブレーキの踏み込みを示すON状態から、ブレーキを開放したOFF状態に変化したことを検知すると、車両制御部13は、運転者からのエンジン始動要求が有るものと判断して、ステップS2に進む。

【0036】また、ブレーキセンサからの信号BKが、ブレーキの踏み込みを示すON状態のままの場合など、エンジン始動要求が無い場合には、始動制御プログラムSCPによる始動制御を行う必要がないので、始動制御プログラムSCPの実行を終了する。

【0037】ステップS2では、始動に際して、モータ・ジェネレータ3をエンジン2を連れ回りさせる形で回転駆動させる際に、その目標となる目標モータ回転数TgtmtNを設定する。目標モータ回転数TgtmtNは、基本的には、スロットル開度0パーセント時の、エンジンのアイドル回転数を目標値とする。しかし、始動に際して運転者のアクセル踏み込み量を検知して、当該踏み込み量に対応したスロットル開度から、マップにより対応するエンジン回転数を求め、当該エンジン回転数を、目標モータ回転数TgtmtNとして設定するように構成することでもできる。

【0038】次に、ステップS3に入り、タイマ1をセットし、ステップS4で、車両制御部13はモータ制御

部12に対して、モータ・ジェネレータ3の実際の回転数、即ち、実モータ回転数mtNが、ステップS2で設定されたモータ回転数TgtmtNとなるように、モータ・ジェネレータ3のモータトルクを制御するように指令する。即ち、モータ制御部12は、モータ・ジェネレータ3を速度制御する。

【0039】これにより、モータ・ジェネレータ3は、図5に示すように、目標モータ回転数TgtmtNを目標にして立ち上げられる形で始動され、実モータ回転数mtNは目標モータ回転数TgtmtNに向けて急激に上昇する。

【0040】車両制御部13は、始動制御プログラムSCPのステップS5に入り、モータ・ジェネレータ3の回転数を監視して、実モータ回転数mtNが目標モータ回転数TgtmtNに達したか否かを判定する。

【0041】ステップS5で、実モータ回転数mtNが目標モータ回転数TgtmtNに達していないものと判断された場合には、ステップS6に入り、タイマ1の計時が規定値3以下であるか否かを判定する。

【0042】タイマ1の計時が規定値3以下の場合には、ステップS4に戻り、モータ制御部12による、速度制御を継続し、実モータ回転数mtNが目標モータ回転数TgtmtNに達するように、制御を継続する。

【0043】タイマ1の計時が規定値3以上の場合には、所定の規定値3（通常、3msec程度）内に、実モータ回転数mtNが目標モータ回転数TgtmtNに到達していないことから、モータ・ジェネレータ3に何らかの不都合が生じ、モータ・ジェネレータ3がモータ制御部12の指令値通りに作動していないものと判定し、モータフェールと判断して、始動制御プログラムSCPのそれ以上の実行を中止する。

【0044】ステップS5で、実モータ回転数mtNが目標モータ回転数TgtmtNに達したものと判定された場合には、ステップS7に入り、車両制御部13はエンジン2のインジェクションをONの点火指令を出力して、エンジン2を点火させ、ステップS8に入り、タイマ3をセットする。

【0045】始動制御プログラムSCPは、ステップS9に入り、目標モータ回転数TgtmtNと実モータ回転数mtNとの偏差が、規定値1（通常、30rpm程度）以上であるか否かを判定する。目標モータ回転数TgtmtNと実モータ回転数mtNとの偏差が、規定値1以上の場合、従って、エンジン2がステップS7のインジェクションONにより点火され、自立回転を開始し、モータ制御部12による速度制御では制御しきれない、実モータ回転数mtNの上昇が観測された場合には、ステップS10に入り、完爆判定フラグがONとなっているか否かを判定する。

【0046】完爆判定フラグがONとなっていない場合には、ステップS11に入り、完爆判定フラグをONとし、ステップS12でタイマ2をセットする。

【0047】ステップS12でタイマがセットされた後、又はステップS10で、完爆判定フラグが既にONとなっているものと判定された場合には、ステップS13に入り、現在の目標モータ回転数TgtmtNを、次式により変更する。

$$【0048】TgtmtN = TgtmtN + (TgtmtN - mtN)$$

即ち、現在の目標モータ回転数TgtmtNと実モータ回転数mtNとの偏差である(TgtmtN-mtN)を求め[エンジン2は、点火により吹き上がっているので、実モータ回転数mtNは、目標モータ回転数TgtmtNを上回り、偏差である(TgtmtN-mtN)は、負の値となる]、現在の目標モータ回転数TgtmtNを、偏差分だけ低い値に設定し直して、実モータ回転数mtNの吹き上がりを抑制する。

【0049】なお、上述の場合、新たな目標モータ回転数TgtmtNに対する回転数下方修正分として、現在の目標モータ回転数TgtmtNと実モータ回転数mtNとの偏差である(TgtmtN-mtN)を用い、当該回転数下方修正分だけ現在の目標モータ回転数TgtmtNを少なくして、新たな目標モータ回転数TgtmtNとしたが、回転数下方修正分としては、上述の、現在の目標モータ回転数TgtmtNと実モータ回転数mtNとの偏差に限らず、別の値(例えば、一定の値や、偏差(TgtmtN-mtN)に対応した所定値など)を採用することもできる。

【0050】これにより、モータ制御部12は、実モータ回転数mtNが、より低い回転数に再設定された目標モータ回転数TgtmtNとなるように、モータ・ジェネレータ3を制御し、図5に示すように、目標モータ回転数TgtmtNを修正しない場合に、実モータ回転数mtNが図中破線で示すように変化して、その結果生じるピークPKが生じないように、制御される。これにより、実モータ回転数mtNは、吹き上がりが効果的に抑制され、自動変速機構5を介して車軸451、45rにショックが伝達されることが防止され、運転者は違和感のない始動動作を行うことが出来る。

【0051】また、ステップS9で、目標モータ回転数TgtmtNと実モータ回転数mtNとの偏差が、規定値1以上で無いものと判断された場合、即ち、エンジン2の点火後の吹き上がりが少ないものと判定された場合には、ステップS14に入り、完爆判定フラグがONであるかを判定し、完爆判定フラグがONの場合には、既にステップS13による目標モータ回転数TgtmtNの下方修正制御により、吹き上がりが効果的に抑制されているものと判断して、ステップS15で、それまでのステップS13で下方修正された目標モータ回転数TgtmtNを、通常のステップS2で設定した値に戻す。

【0052】また、ステップS14で、完爆判定フラグがONでないものと判定された場合には、ステップS16に入り、ステップS7でイグニッションがONされた後の時間を計するタイマ3が規定値2以下であるかを判定する。規定値2は、イグニッションがONの指

令後に、エンジンの点火が確認されて完爆判定フラグがONとなるまでの最大制限時間(通常、3msec程度)を定めたものであり、タイマ3が規定値2以下の場合には、制限時間内なので、ステップS9に戻って、完爆判定動作を行う。しかし、タイマ3が規定値2以上となった場合には、エンジン失火と判定して、始動制御プログラムSCPの実行を中止する。

【0053】なお、ステップS13で、目標モータ回転数TgtmtNの下方修正制御が行なう際には、ステップS17で、ステップS12でセットされたタイマ2の値が規定値4を越えたか否かを判定する。規定値4は、ステップS11による完爆判定後に実モータ回転数mtNが目標モータ回転数TgtmtNに収束するのを待つ時間であり、通常、2msec程度が設定されている。

【0054】タイマ2の値が規定値4を越えると、ステップS18に入り、車両制御部13はモータ制御部12に対して、モータ・ジェネレータ3による始動動作を終了させるように指令し、これを受けてモータ制御部12は、モータ・ジェネレータ3の駆動トルクを0Nmとする指令を出力し、ステップS19で対応する制御が実行され、モータ・ジェネレータ3が停止され、始動制御プログラムSCPによる始動動作は終了する。

【0055】その結果、自動変速機構5の入力軸37に入力される入力回転数、即ち、モータ・ジェネレータ3(即ち、エンジン2)の実モータ回転数mtNは、図5に示すように、完爆判定後における、目標モータ回転数TgtmtNの下方修正制御により、従来みられた顕著なピークPKを生じることなく、平滑な状態を保持することが出来、唐突な加速などを伴うショックが発生することが防止される。

【0056】なお、上述の実施例は、モータ・ジェネレータ3とエンジン2などの内燃機関の出力軸が直結された駆動源を有するハイブリッド車両について述べたが、モータ・ジェネレータ3と内燃機関の出力軸の接続態様は、直結に限らず、クラッチを介したものや、歯車機構を介したものなど多様なものを採用する事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明に係る車両の駆動系を示すブロック模式図である。

【図2】図2は本発明に適用される自動変速機構を示す図で、(a)は自動変速機構のスケルトン図、(b)はその作動表である。

【図3】図3はハイブリッド車両の制御系を示すブロック図である。

【図4】図4は、始動制御プログラムを示すフローチャートである。

【図5】図5は始動時における、目標モータ回転数、実モータ回転数及びブレーキ信号の状態を示すタイムチャートである。

【図6】図6は、従来のハイブリッド車両において、内

11

燃機関の始動時における目標モータ回転数、実モータ回転数及びブレーキ信号の状態を示すタイムチャートである。

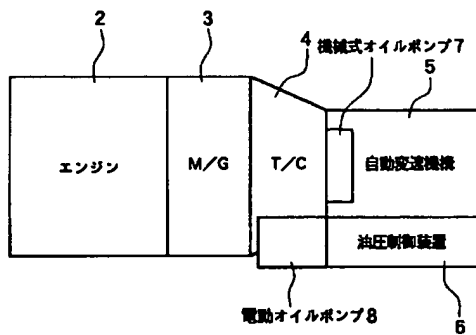
【符号の説明】

2……内燃機関（エンジン）

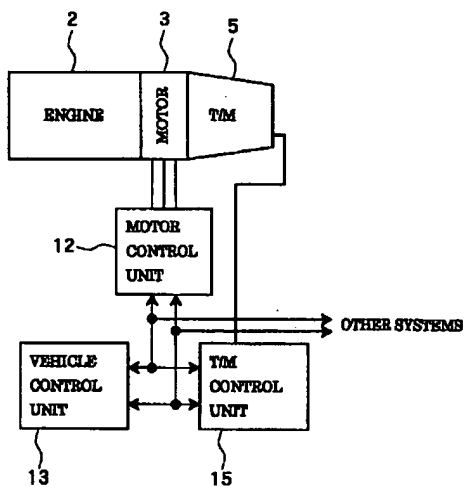
3……モータ（モータ・ジェネレータ）

5……自動変速機構

【図1】



【図3】



12

12……モータ制御手段（モータ制御部）

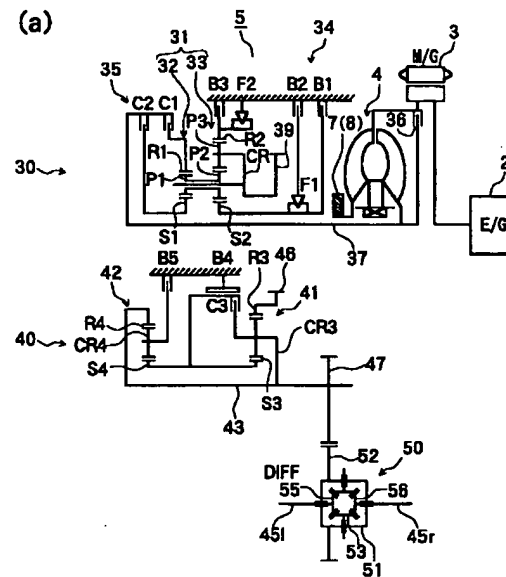
13……内燃機関駆動制御手段、目標モータ回転数設定手段、内燃機関点火判定手段（車両制御部）

45l、45r……車軸

TgtmtN……目標モータ回転数

mtN……実モータ回転数

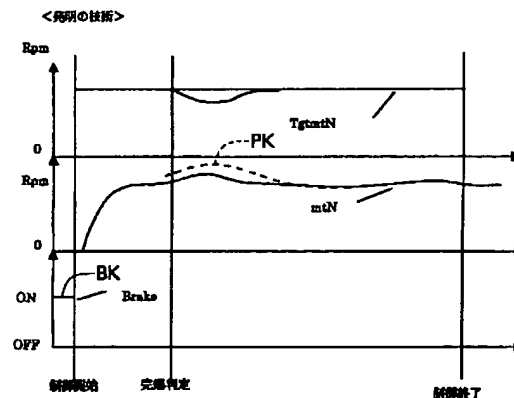
【図2】



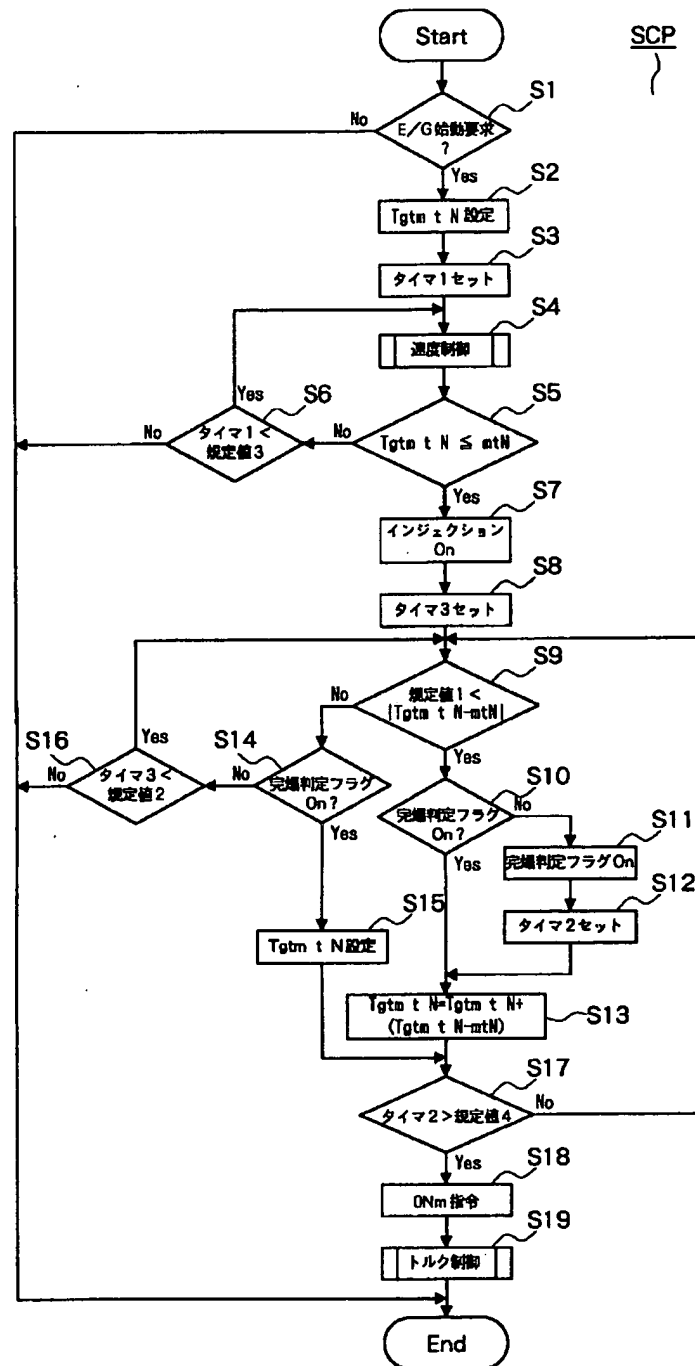
(b)

	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	B5	F1	F2
N										
1ST	○					△			○	○
2ND	○			△	○				○	○
3RD	○			△	○		○		○	
4TH	○	○	△	○					○	
5TH	○	○	○							
REV		○				○		○		

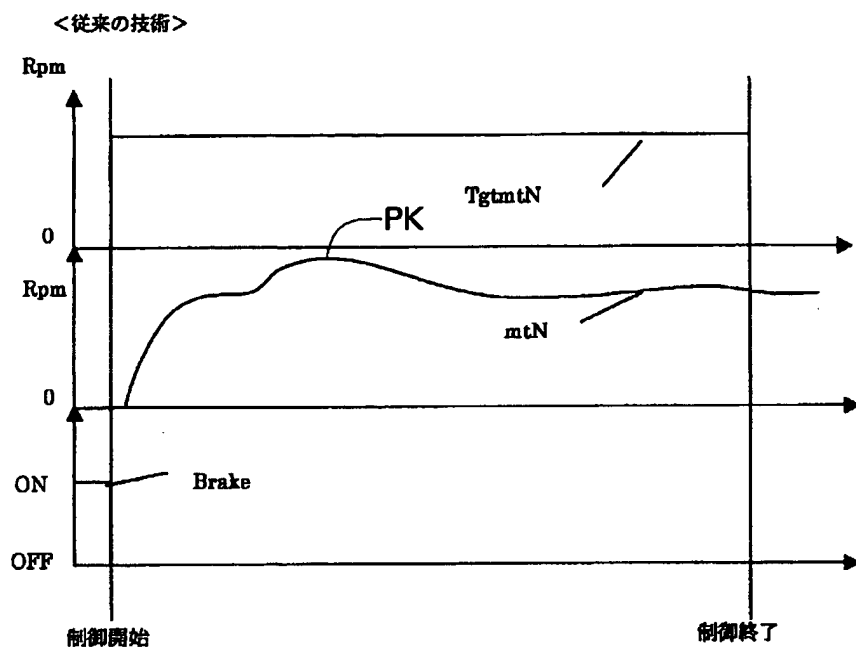
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード' (参考)
F 0 2 N 15/00		F 0 2 P 17/00	E
F 0 2 P 17/12		B 6 0 K 9/00	E
(72)発明者 高須 栄治		F ターム(参考)	3G019 AB09 AC01 LA05
愛知県安城市藤井町高根10番地	アイシ		3G093 AA05 AA07 BA14 CA01 DB01
ン・エイ・ダブリュ株式会社内			EC02 FA11
(72)発明者 佐藤 幾			5H115 PA01 PG04 P116 P017 PU01
愛知県安城市藤井町高根10番地	アイシ		PU25 QH02 QH03 QN06 QN21
ン・エイ・ダブリュ株式会社内			SE03 SE05 SE09 TR04 TU08